

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international(43) Date de la publication internationale  
21 octobre 2004 (21.10.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/090294 A1**(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
**F01N 3/022, 3/28, B01D 53/94**D'ETUDES EUROPEEN [FR/FR]; Les Miroirs, 18,  
avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).(21) Numéro de la demande internationale :  
**PCT/FR2004/000786**

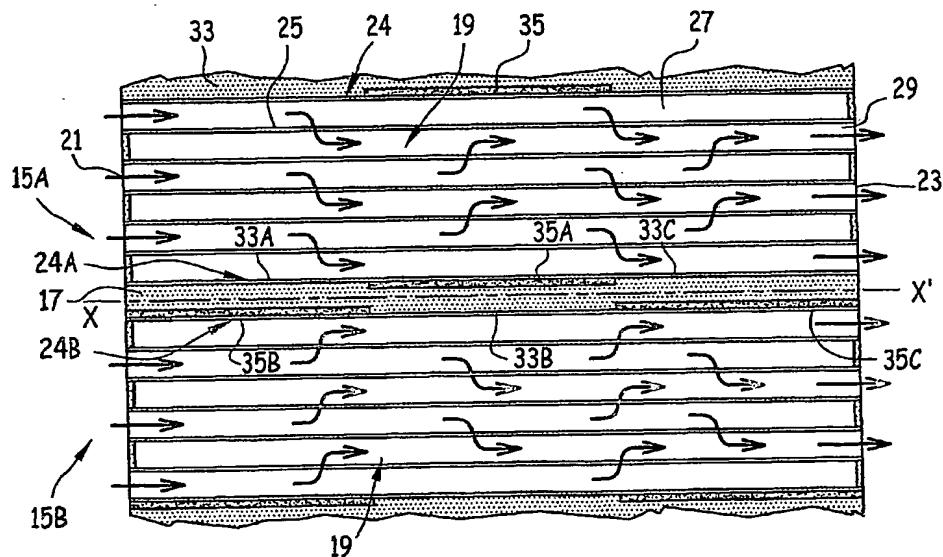
(72) Inventeurs; et

(22) Date de dépôt international : 29 mars 2004 (29.03.2004)

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : **BARDON, Sébastien** [FR/FR]; 48, rue Molière, F-69006 Lyon (FR). **GLEIZE, Vincent** [FR/FR]; 187, Chemin des Belly, F-84450 Saint-Saturnin les Avignon (FR). **ROMEYER, Julien** [FR/FR]; 38, avenue de Chambéry, F-74000 Annecy (FR).(25) Langue de dépôt : **français**(74) Mandataires : **BLOT, Philippe** etc.; 2, place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris Cedex 09 (FR).(26) Langue de publication : **français**(81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,(30) Données relatives à la priorité :  
03 04052 1 avril 2003 (01.04.2003) FR  
04 01080 4 février 2004 (04.02.2004) FR(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) :  
**SAINT-GOBAIN CENTRE DE RECHERCHES ET***[Suite sur la page suivante]*

(54) Title: FILTRATION STRUCTURE FOR THE EXHAUST GAS FROM AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Titre : STRUCTURE DE FILTRATION POUR LES GAZ D'ECHAPPEMENT D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE



WO 2004/090294 A1

(57) Abstract: The invention relates to a structure, comprising at least first and second filtration bodies (15A, 15B), respectively provided with a first and a second face (24A, 24B), arranged opposite each other and a joint (17) for connection of said faces, extending between the faces (24A, 24B). The first face (24A) comprises at least one region (33A) of strong adhesion to said joint (17) and at least one region (35A) of weak or no adhesion to said joint (17). Said regions (33A, 35A) are respectively arranged facing a region (35B) of weak or no adhesion for the second face (24B) with said joint (17) and a region (33B) of strong adhesion for the second face (24B) with said joint (17). The above is of application to particle filters for the exhaust gases from an internal combustion engine.

*[Suite sur la page suivante]*



KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) :** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

---

(57) **Abrégé :** Cette structure comprend au moins des premier et second organes de filtration (15A, 15B) munis respectivement d'une première et d'une seconde faces (24A, 24B) disposées en regard l'une de l'autre, et un joint (17) de liaison desdites faces, s'étendant entre lesdites faces (24A, 24B). La première face (24A) comprend au moins une région (33A) d'adhérence forte avec ledit joint (17) et au moins une région (35A) d'adhérence faible ou nulle avec ce joint (17). Ces régions (33A, 35A) sont disposées respectivement en regard d'une région (35B) d'adhérence faible ou nulle de la seconde face (24B) avec ledit joint (17) et d'une région (33B) d'adhérence forte de la seconde face (24B) avec ledit joint (17). Application aux filtres à particules pour les gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne.

STRUCTURE DE FILTRATION POUR LES GAZ D'ECHAPPEMENT  
D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

La présente invention concerne une structure de filtration, notamment un filtre à particules pour les gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, du type comprenant :

- au moins des premier et second organes de filtration munis respectivement d'une première et d'une seconde faces disposées en regard l'une de l'autre ; et
- un joint de liaison desdites faces, s'étendant entre lesdites faces.

De telles structures sont utilisées notamment dans les dispositifs de dépollution des gaz d'échappement de moteurs à combustion interne. Ces dispositifs comportent un pot d'échappement comprenant en série un organe de purification catalytique et un filtre à particules. L'organe de purification catalytique est adapté pour le traitement des émissions polluantes en phase gazeuse, alors que le filtre à particules est adapté pour retenir les particules de suie émises par le moteur.

Dans des structures connues du type précité (voir par exemple EP-A-1 142 619), les organes de filtration comprennent un ensemble de conduits adjacents d'axes parallèles, séparés par des parois poreuses de filtration. Ces conduits s'étendent entre une face d'admission des gaz d'échappement à filtrer et une face d'évacuation des gaz d'échappement filtrés. Ces conduits sont par ailleurs obturés à l'une ou l'autre de leurs extrémités pour délimiter des chambres d'entrée s'ouvrant sur la face d'admission et des chambres de sortie s'ouvrant suivant la face d'évacuation.

Ces structures fonctionnent suivant une succession de phases de filtration et de régénération. Lors des phases de filtration, les particules de suie émises par le moteur se déposent sur les parois des chambres d'entrée. La perte de charge à travers le filtre augmente progressivement. Au delà d'une valeur prédéterminée de cette perte de charge, une phase de régénération est effectuée.

Lors de la phase de régénération, les particules de suie, composées essentiellement de carbone, sont brûlées sur les parois des chambres d'entrée afin de restituer à la structure ses propriétés originelles.

Cependant, les particules de suie ne s'accumulent pas de manière homogène dans les organes de filtration. Ainsi, les suies s'accumulent préférentiellement au centre de la structure de filtration et vers la face d'évacuation des gaz d'échappement. Lors des phases de régénération, la 5 combustion des suies provoque une élévation de température dans les zones d'accumulation préférentielles, supérieure à l'élévation de température observée dans les autres zones de la structure.

Les gradients de température au sein de la structure de filtration génèrent des dilatations locales d'amplitudes différentes, et par suite, des 10 contraintes longitudinales et transversales dans et/ou entre les différents organes de filtration.

Ces fortes contraintes thermomécaniques sont à l'origine de fissures dans les organes de filtration et/ou dans les joints de liaison entre ces organes de filtration.

15 Pour limiter le risque d'apparition de ces fissures, la demande de brevet EP-A-1 142 619 propose d'utiliser des joints de liaison dont l'épaisseur est choisie dans la plage de 0,3 à 3 mm et dont la conductivité thermique est comprise entre 0,1 et 10 W/m.K.

20 Les structures actuelles ne donnent pas entière satisfaction. En effet, au-delà d'un certain nombre de phases de régénération, des fissures peuvent apparaître dans le joint de liaison. Ces fissures s'accompagnent d'une perte totale de cohésion de la structure de filtration. Cette perte de cohésion conduit à des fuites et la structure doit être remplacée.

25 L'invention a pour but principal de remédier à cet inconvénient, c'est-à-dire de fournir une structure de filtration poreuse pour filtre à particules permettant une utilisation prolongée du filtre.

30 A cet effet, l'invention a pour objet une structure de filtration du type précité, caractérisée en ce que la première face comprend au moins une première zone d'adhérence forte avec ledit joint et au moins une zone d'adhérence faible ou nulle avec ce joint, lesdites zones comportant respectivement une première région d'adhérence forte avec ledit joint et une région d'adhérence faible ou nulle avec ce joint, lesdites régions étant disposées respectivement en regard d'une première région d'adhérence faible ou nulle

de la seconde face avec ledit joint, et d'une région d'adhérence forte de la seconde face avec ledit joint.

La structure de filtration selon l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes 5 combinaisons techniquement possibles :

- la première face comprend en outre une seconde zone d'adhérence forte avec ledit joint comportant une seconde région d'adhérence forte avec ledit joint disposée en regard d'une seconde région d'adhérence faible ou nulle de la seconde face avec ledit joint ;

10 - dans au moins une section de la structure de filtration, la région d'adhérence faible ou nulle avec ledit joint de la première face est disposée entre les première et seconde régions d'adhérence forte avec ledit joint de cette première face ;

15 - ladite section est une section longitudinale ;

- ladite section est une section transversale ;

20 - un organe de filtration est une brique prismatique dont chacune des faces latérales est en regard d'une face latérale d'un organe de filtration associé, un joint de liaison desdites faces s'étendant entre lesdites faces ; et chacune des faces latérales de la brique comprend au moins une zone d'adhérence forte de cette face de la brique avec ledit joint et au moins une zone d'adhérence faible ou nulle de cette face avec ledit joint, lesdites zones comportant respectivement une région d'adhérence forte de cette face de la brique avec ledit joint et une région d'adhérence faible ou nulle de cette face avec ledit joint, les dites régions étant disposées respectivement en regard 25 d'une région d'adhérence faible ou nulle avec ledit joint de la face en regard de l'organe de filtration associé et d'une région d'adhérence forte avec ledit joint de la face en regard de l'organe de filtration associé ;

30 - la région d'adhérence forte avec ledit joint de la première face de la brique est disposée à l'opposé d'une région d'adhérence faible ou nulle avec ledit joint d'une seconde face de la même brique ;

- chacune des zones d'adhérence faible ou nulle avec ledit joint est couverte d'un revêtement antiadhésif, au moins avant la mise en service de la structure ;

- les premier et second organes de filtration comprennent chacun une face d'admission et une face d'évacuation reliées respectivement par lesdites première et seconde faces, au moins une région aval d'adhérence faible ou nulle avec ledit joint de la première face s'étendant jusqu'à l'arête commune entre la face d'évacuation et ladite première face ;

- ladite région aval présente une longueur, prise parallèlement à une direction longitudinale du premier organe de filtration, inférieure au cinquième de la longueur dudit premier organe de filtration, prise suivant ladite direction longitudinale ;

- ladite région aval présente une longueur, prise parallèlement à une direction longitudinale du premier organe de filtration, inférieure à la moitié d'au moins une autre région de la même face ;

- le premier organe de filtration comprend en outre une face latérale adjacente à la première face, la face latérale présentant une région latérale d'adhérence forte avec ledit joint s'étendant jusqu'à l'arête de sortie commune auxdites face latérale et face d'évacuation ; et

- la région aval d'adhérence faible ou nulle avec le joint présente, du côté du joint, des irrégularités de surface, notamment des bossages ou/et des rainures.

Le terme « brique prismatique » désigne un ensemble comportant une face d'entrée, une face de sortie et au moins trois faces latérales qui relient la face d'entrée à la face de sortie

Des exemples de mise en œuvre de l'invention vont maintenant être décrits en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue en perspective d'une première structure de filtration selon l'invention ;

- la Figure 2 est une vue partielle en coupe suivant la ligne II-II de la structure de filtration de la Figure 1 ;

- la Figure 3 est une vue partielle en perspective éclatée de la structure de filtration de la Figure 1 ;

- la Figure 4 est une vue analogue à la Figure 2, après plusieurs cycles de régénération de la structure de filtration ;

- la Figure 5 est une vue analogue à la Figure 3 d'une variante de la première structure de filtration selon l'invention ;

- la Figure 6 est une vue analogue à la Figure 2 d'une seconde structure de filtration selon l'invention ;

5 - la Figure 7 est une vue analogue à la Figure 4, à plus grande échelle, d'une troisième structure de filtration selon l'invention ;

- la Figure 8 est une vue analogue à la Figure 3 d'une quatrième structure de filtration selon l'invention ; et

10 - la Figure 9 est une vue analogue à la Figure 2, à plus grande échelle, d'une cinquième structure de filtration selon l'invention.

Le filtre à particules 11 représenté sur la Figure 1 est disposé dans une ligne 13 d'échappement des gaz d'un moteur diesel de véhicule automobile, représentée partiellement.

15 Cette ligne d'échappement 13 se prolonge au-delà des extrémités du filtre à particules 11 et délimite un passage de circulation des gaz d'échappement.

Le filtre à particules 11 s'étend suivant une direction X-X' longitudinale de circulation des gaz d'échappement. Il comprend une pluralité de blocs 15 de filtration reliés entre eux par des joints de liaison 17.

20 Chaque bloc de filtration 15 est de forme sensiblement parallélépipédique rectangle allongé suivant la direction longitudinale X-X'.

Comme illustré sur la Figure 2, chaque bloc de filtration 15A, 15B comporte une structure de filtration 19 poreuse, une face 21 d'admission des gaz d'échappement à filtrer, une face 23 d'évacuation des gaz d'échappement filtrés, et au moins quatre faces latérales 24.

25 La structure de filtration poreuse 19 est réalisée en un matériau de filtration constitué d'une structure monolithique, notamment en céramique (cordiérite ou carbure de silicium).

Cette structure 19 possède une porosité suffisante pour permettre le 30 passage des gaz d'échappement. Cependant, comme connu en soi, le diamètre des pores est choisi suffisamment petit pour assurer une retenue des particules de suie.

La structure poreuse 19 comporte un ensemble de conduits adjacents d'axe parallèle à la direction longitudinale X-X'. Ces conduits sont séparés par des parois 25 poreuses de filtration. Dans l'exemple illustré sur la Figure 1, ces parois 25 sont d'épaisseur constante et s'étendent longitudinalement dans la structure de filtration 19, de la face d'admission 21 à la face d'évacuation 23.

Les conduits sont répartis en un premier groupe de conduits d'entrée 27 et un second groupe de conduits de sortie 29. Les conduits d'entrée 27 et les conduits de sortie 29 sont disposés tête-bêche.

Les conduits d'entrée 27 sont obturés au niveau de la face d'évacuation 23 du bloc de filtration 15A, 15B et sont ouverts à leur autre extrémité.

Au contraire, les conduits de sortie 29 sont obturés au niveau de la face d'admission 21 du bloc de filtration 15A, 15B et débouchent suivant sa face d'évacuation 23.

Dans l'exemple illustré Figure 1, les conduits d'entrée 27 et de sortie 29 ont des sections constantes suivant toute leur longueur.

Comme représenté sur la Figure 1, les faces latérales 24 du bloc de filtration situées en regard d'un autre bloc de filtration sont planes. Les faces latérales 31 situées en regard de la ligne d'échappement 13 sont de forme adaptée pour assurer le contact avec la paroi intérieure cylindrique de cette ligne 13.

Comme illustré sur les Figures 2 et 3, chacune des faces planes 24 situées en regard d'un autre bloc de filtration comprend au moins une zone 33 fermement solidaire du joint 17, et au moins une zone 35, qui lors de la fabrication de la structure 19, est couverte d'un revêtement antiadhésif. Ce revêtement est par exemple à base de papier, de polytétrafluoroéthylène, ou de nitrure de bore.

Ainsi, la zone 33 constitue une région d'adhérence forte avec le joint 17, tandis que la zone 35 constitue une région d'adhérence faible ou nulle avec le joint 17.

L'adhérence entre le joint de liaison 17 et les faces planes 24 des blocs de filtration 15 dans les zones 33 d'adhérence forte est au moins 10

fois supérieure à celle des zones 35 d'adhérence faible ou nulle, cette adhérence étant comprise entre 0 et 50 MPa.

Par exemple, la disposition des zones 33 et des zones 35 sur les faces planes 24 des blocs de filtration 15 est illustrée sur les Figures 2 et 3.

5 Comme représenté sur la Figure 2, la première face plane 24A du premier bloc de filtration 15A comprend successivement, suivant la direction longitudinale X-X', une première zone 33A d'adhérence forte avec le joint 17, une zone 35A d'adhérence faible ou nulle avec le joint 17 et une seconde zone 33C d'adhérence forte avec le joint 17.

10 Le second bloc de filtration 15B comprend une seconde face 24B, en regard de la première face 24A.

Cette seconde face 24B comporte successivement suivant la direction X-X', une première zone 35B d'adhérence faible ou nulle en regard de la première zone 33A d'adhérence forte de la première face 24A, une zone 15 33B d'adhérence forte, en regard de la zone 35B d'adhérence faible ou nulle de la première face 24A, et une seconde zone 35C d'adhérence faible ou nulle en regard de la seconde zone 33C d'adhérence forte de la première face 24A.

Dans l'exemple illustré sur la Figure 3, cette disposition relative des 20 zones 33 d'adhérence forte et des zones 35 d'adhérence faible ou nulle est commune à toutes les faces planes 24 d'un même bloc de filtration 15.

Le joint de liaison 17 est disposé entre les faces planes 24 des blocs 25 de filtration 15. Ce joint de liaison 17 est réalisé à base de ciment céramique, généralement constitué de silice et/ou de carbure de silicium et/ou de nitride d'aluminium. Après frittage, ce ciment a un module d'élasticité d'environ 5000 MPa. Ce ciment solidarise les blocs de filtration entre eux.

Pour le montage de la structure 19, un premier étage de filtration est constitué par assemblage deux à deux suivant des surfaces verticales de blocs de filtration 15 à l'aide du joint de liaison 17.

30 On réalise ensuite un deuxième étage de filtration suivant le même procédé.

Dans le cas où le joint de liaison est constitué d'un ciment très rigide, et quel que soit l'agencement des zones 33 et 35 sur les diverses faces des

blocs 15, avant l'assemblage des premier et second étages de filtration entre eux suivant des surfaces horizontales, des protections (par exemple ca-ches en carton) sont disposées entre les surfaces horizontales des briques pour couvrir les arêtes adjacentes à des zones d'adhérence faible ou nulle des surfaces verticales. Ainsi, la formation par le joint de liaison de ponts horizontaux d'adhérence forte entre les zones d'adhérence faible ou nulle des surfaces verticales est évitée.

Le fonctionnement de la première structure de filtration selon l'invention va maintenant être décrit.

Lors d'une phase de filtration (Figure 1), les gaz d'échappement chargés de particules sont guidés jusqu'aux faces d'entrée 21 des blocs de filtration 15 par la ligne d'échappement 13. Comme indiqué par des flèches sur la Figure 2, ils pénètrent ensuite dans les conduits d'entrée 27, et passent à travers les parois 25 de la structure poreuse 19. Lors de ce passage, les suies se déposent sur les parois 25 des conduits d'entrée 27. Ces suies se déposent préférentiellement au centre du filtre à particules 11 et vers la face d'évacuation 23 des blocs de filtration 15 (à droite sur le dessin).

Les gaz d'échappement filtrés s'échappent par les conduits d'évacuation 29 et sont guidés vers la sortie du pot d'échappement.

Lorsque le véhicule a parcouru 500 km environ, la perte de charge à travers le filtre 11 augmente de manière significative. Une phase de régénération est alors effectuée.

Dans cette phase, les suies sont oxydées par élévation de la température du filtre 11. Cette oxydation est exothermique. La répartition inhomogène des suies dans le filtre 11 provoque un gradient de température entre les zones de forte accumulation des suies et des zones de faible accumulation des suies.

Par ailleurs, les blocs de filtration et les joints se dilatent sous l'effet de la température. L'amplitude locale de cette dilatation dépend de la température.

Ces variations d'amplitude de dilatation, sous l'effet des gradients de température, génèrent de fortes contraintes thermomécaniques. La Deman-deresse pense que le système suivant la présente invention peut, grâce à la

présence de zones d'adhérence faible ou nulle, relâcher les contraintes sans création de fissures dans un organe de filtration ou dans le joint de liaison.

Par ailleurs, les zones d'adhérence faible ou nulle et celles d'adhérence forte sont agencées de telle sorte que, si les contraintes thermomécaniques sont trop fortes pour la structure, la fissuration se fait dans des zones privilégiées 41.

Ainsi, comme illustré sur la Figure 4, la propagation des fissures 41 dans les joints 17 est guidée le long des zones 35 d'adhérence faible ou nulle du joint 17 sur les faces planes 24 des blocs de filtration 15. Ainsi, les fissures 41 entre le premier bloc de filtration 15A et le second bloc de filtration 15B sont localisées suivant la première zone 35B d'adhérence faible ou nulle de la seconde face 24B, puis entre l'extrémité droite de cette zone 35B et l'extrémité gauche de la zone 35A d'adhérence faible ou nulle de la première face et suivant cette dernière zone 35A d'adhérence faible ou nulle.

Même si le joint 17 est totalement fissuré dans ces zones 35A et 35B, une première portion 43A de joint 17 reste solidaire du premier bloc de filtration 15A suivant la première zone 33A d'adhérence forte de la première face 24A. Une deuxième portion 43B de joint 17 de forme complémentaire à la première portion 43A reste solidaire du second bloc de filtration 15B suivant la zone d'adhérence forte 33B de la deuxième face 24B.

La coopération entre ces première et deuxième portions 43A et 43B de joint 17 empêche le mouvement longitudinal relatif du premier bloc de filtration 15A par rapport au second bloc de filtration 15B vers les faces d'évacuation 23 des blocs de filtration 15A et 15B.

Par ailleurs, la propagation des fissures 41 est guidée entre l'extrémité droite de la zone 35A d'adhérence faible ou nulle de la première face 24A jusqu'à l'extrémité gauche de la seconde zone 35C d'adhérence faible ou nulle de la seconde face 24B et suivant cette seconde zone 35C.

Même si le joint est totalement fissuré dans ces zones 35B et 35C, le premier bloc de filtration 15A reste solidaire d'une troisième portion 43C de joint 17 en regard de la seconde zone 33C d'adhérence forte de la première face 24A. Cette troisième portion 43C est de forme complémentaire à la deuxième portion 43B de joint 17.

Cette troisième portion 43C coopère avec la deuxième portion 43B pour empêcher le déplacement relatif du premier bloc 15A par rapport au second bloc 15B suivant la direction longitudinale X-X' vers les faces d'admission 21 des blocs de filtration 15A et 15B.

5 Dans ce filtre à particules, le relâchement des contraintes thermomécaniques est donc assuré, selon leur intensité, par la structure elle-même (en cas de présence de zones d'adhérence nulle), et par la formation de fissures 41 dont la propagation est maîtrisée.

10 Par ailleurs, la propagation de ces fissures 41 dans les joints 17 est guidée pour empêcher le déplacement relatif des blocs de filtration 15 les uns par rapport aux autres et préserver ainsi l'étanchéité du filtre à particules 11 par rapport aux suies.

15 Dans la variante illustrée sur la Figure 5, à la différence de la structure illustrée sur la Figure 3, des zones 33 d'adhérence forte avec le joint 17 et des zones 35 d'adhérence faible ou nulle avec le joint 17, sur chacune des faces planes 24 des blocs de filtration 15, sont disposées successivement en alternance suivant d'une part, des directions parallèles à la direction longitudinale X-X' et suivant d'autre part, des directions parallèles aux directions transversales Y-Y' et Z-Z' perpendiculaires à la direction longitudinale 20 X-X'. Les zones 33 et les zones 35 forment ainsi une structure en damier sur chaque face 24 de chaque bloc 15.

25 Par ailleurs, les zones 33 d'adhérence forte avec le joint 17 et les zones 35 d'adhérence faible ou nulle avec le joint 17 d'une face 24 d'un bloc 15 sont situées respectivement en regard de zones 35 d'adhérence faible ou nulle avec le joint 17 et de zones 33 d'adhérence forte avec le joint 17 d'une face 24 d'un autre bloc 15.

Dans cette structure, le déplacement relatif des blocs d'une part, suivant la direction longitudinale X-X' et d'autre part, suivant les directions transversales Y-Y' et Z-Z' est ainsi évité.

30 Dans la variante illustrée sur la Figure 6, le bloc de filtration central 15C comprend successivement suivant la direction X-X', sur une première face 24D, une seule zone 33D d'adhérence forte avec le joint 17 et une seule zone 35D d'adhérence faible avec le joint 17. Il comprend par ailleurs,

sur une seconde face 24E opposée à la première face 24D, une seconde zone 35E d'adhérence faible ou nulle à l'opposé de la première zone 33D d'adhérence forte avec le joint 17, et une seconde zone 33E d'adhérence forte avec le joint 17 à l'opposé de la première zone 35D d'adhérence faible ou nulle avec le joint 17. Les blocs de filtration 15D et 15E situés en regard des première et seconde faces 24D et 24E comprennent des zones d'adhérence forte et des zones d'adhérence faible en regard, respectivement, des zones d'adhérence faible 35D, 35E et des zones d'adhérence forte 33D, 33E des première et seconde faces 24D et 24E du bloc de filtration central 15C.

Dans cet exemple, si le joint 17 se fissure, le déplacement longitudinal relatif du bloc de filtration central 15C vers les faces d'évacuation 23 est empêché par la disposition relative des zones d'adhérence forte et des zones d'adhérence faible sur sa première face 24E. De même, le déplacement longitudinal relatif de ce bloc 15C vers les faces d'admission 21 est empêché par la répartition des zones d'adhérence forte et des zones d'adhérence faible ou nulle sur sa seconde face 24E.

En variante, une partie d'une zone d'adhérence forte d'une face d'un bloc peut être disposée en regard d'une partie d'une zone d'adhérence forte d'un bloc en regard. De même, une partie d'une zone d'adhérence faible ou nulle d'une face d'un bloc peut être disposée en regard d'une partie d'une zone d'adhérence faible ou nulle d'un bloc en regard.

Grâce à l'invention qui vient d'être décrite, il est possible de disposer d'une structure de filtration qui peut endurer une multitude de phases de régénération tout en préservant sa cohésion mécanique et son étanchéité par rapport aux suies.

Dans la variante représentée sur la Figure 7, la première face 24A comprend successivement, de l'amont vers l'aval, parallèlement à la direction longitudinale X-X', une quatrième zone 33E d'adhérence forte avec le joint 17, une cinquième zone 35F d'adhérence faible ou nulle avec le joint 17, une sixième zone 33G d'adhérence forte avec le joint 17 et une septième zone 35H d'adhérence faible ou nulle avec le joint 17. Chaque zone 33 d'adhérence forte avec le joint 17 de la première face 24A est disposée

en regard d'une zone 35 d'adhérence faible ou nulle avec le joint 17 de la deuxième face 24B. Par ailleurs, chaque zone 35 d'adhérence faible ou nulle avec le joint 17 de la première face 24A est disposée en regard d'une zone 33 d'adhérence forte avec le joint 17 de la deuxième face 24B.

5 Comme illustré sur la Figure 7, la septième zone 35H d'adhérence faible ou nulle avec le joint 17 est délimitée en aval par l'arête 71 commune entre la première face 24A et la face de sortie 23 du premier bloc de filtration 15A.

10 Par ailleurs, la longueur de chacune des sixième zone 33G et septième zone 35H, prise suivant la direction longitudinale X-X' est inférieure au cinquième de la longueur du premier bloc de filtration 15A, prise suivant la direction longitudinale X-X', et à la moitié de la longueur de chacune des troisième et quatrième zones 33E et 35F, prise également suivant la direction longitudinale X-X'.

15 En cas de fissuration dans le joint 17 et au sein du premier bloc 15A, cette disposition permet de retenir toute partie aval 115A du premier bloc de filtration 15A, délimitée par un plan P de fissuration transversal, situé entre la face d'entrée 21 et un plan P' transversal passant par le bord aval 73 de la sixième zone 33G.

20 Cette rétention est assurée par la coopération entre une butée 135H, formée solidaire du deuxième bloc 15B dans le joint 17, en regard de la septième zone 35H, et une butée 133G, formée solidaire de la partie aval 115A dans le joint 17, en regard de la sixième zone 33G.

25 Par ailleurs, dans le cas (non représenté) où le premier bloc 15A reste intact et où la fissuration apparaît dans le deuxième bloc 15B, toute partie aval du deuxième bloc de filtration 15B, délimitée par un plan de fissuration transversal situé entre la face d'entrée 21 et un plan P'' passant par le bord aval 75 de la cinquième zone 35F, est retenue.

30 Dans la variante illustrée sur la Figure 8, chaque bloc 15 possède au moins une première face 24K qui présente successivement, de l'amont vers l'aval, une première zone 35K d'adhérence faible ou nulle avec le joint 17, une zone 33K d'adhérence forte avec le joint 17 et une deuxième zone 35L

d'adhérence faible ou nulle avec le joint 17, délimitée en aval par l'arête 71K commune entre la première face 24K et la face de sortie 23.

Par ailleurs chaque bloc 15 présente en outre une face latérale 24M, adjacente à la première face 24K, qui présente successivement, de l'amont vers l'aval, une première zone 33M d'adhérence forte avec le joint 17, une zone 35M d'adhérence faible ou nulle avec le joint 17 et une deuxième zone 33N d'adhérence forte avec le joint 17, adjacente à l'arête de sortie 71M, commune à la face latérale 24M et à la face de sortie 23.

Dans cette structure en « damier », chaque zone 33 d'adhérence forte avec le joint 17 de la première face 24K est adjacente à une zone 35 d'adhérence faible ou nulle avec le joint 17 de la face adjacente 24M.

Dans la variante illustrée sur la Figure 9, les zones 35 d'adhérence faible ou nulle de chaque bloc présentent en outre, du côté du joint 17, des irrégularités de surface 81, comme par exemple des rainures ou/et des bossages, comme décrit dans la demande française n° 03 08588 de la Demanderesse.

De préférence, ces irrégularités de surface 81 s'étendent parallèlement à une direction inclinée ou transversale par rapport à la direction longitudinale X-X' du bloc 15.

Ces irrégularités 81 provoquent une augmentation de la rugosité des zones 35 d'adhérence faible ou nulle. Ainsi, la rugosité accrue dans la zone 35C d'adhérence faible ou nulle avec le joint 17, adjacente à l'arête commune 71 du premier bloc 15A, permet de retenir une partie aval 115A du premier bloc de filtration qui pourrait se détacher en cas de fissuration suivant un plan transversal au sein du premier bloc 15A.

REVENDICATIONS

1. Structure de filtration, notamment filtre à particules pour les gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, du type comprenant :
  - au moins des premier et second organes de filtration (15A, 15B) munis respectivement d'une première et d'une seconde face (24A, 24B) disposées en regard l'une de l'autre ; et
    - un joint (17) de liaison desdites faces, s'étendant entre lesdites faces (24A, 24B) ; caractérisée en ce que la première face (24A) comprend au moins une première zone (33A) d'adhérence forte avec ledit joint (17) et au moins une zone (35A) d'adhérence faible ou nulle avec ce joint (17), lesdites zones (33A, 35A) comportant respectivement une première région d'adhérence forte avec ledit joint (17) et une région d'adhérence faible ou nulle avec ce joint (17), lesdites régions étant disposées respectivement en regard d'une première région (35B) d'adhérence faible ou nulle de la seconde face (24B) avec ledit joint (17), et d'une région (33B) d'adhérence forte de la seconde face (24B) avec ledit joint (17).
2. Structure selon la revendication 1, caractérisée en ce que la première face (24A) comprend en outre une seconde zone (33C) d'adhérence forte avec ledit joint (17) comportant une seconde région d'adhérence forte avec ledit joint (17) disposée en regard d'une seconde région (35C) d'adhérence faible ou nulle de la seconde face (24B) avec ledit joint (17).
3. Structure selon la revendication 2, caractérisée en ce que, dans au moins une section de la structure de filtration, la région (35A) d'adhérence faible ou nulle avec ledit joint (17) de la première face (24A) est disposée entre les première et seconde régions (33A, 35C) d'adhérence forte avec ledit joint (17) de cette première face (24A).
4. Structure selon la revendication 3, caractérisée en ce que ladite section est une section longitudinale.
- 30 5. Structure selon la revendication 3, caractérisée en ce que ladite section est une section transversale.
6. Structure selon l'une des revendication 1 à 5, caractérisée en ce qu'au moins un organe de filtration (15) est une brique prismatique dont

chacune des faces latérales (24) est en regard d'une face latérale (24) d'un organe de filtration (15) associé, un joint de liaison (17) desdites faces s'étendant entre lesdites faces (24) ; et en ce que chacune des faces latérales (24) de la brique comprend au moins une zone (33) d'adhérence forte de cette face de la brique avec ledit joint (17) et au moins une zone (35) d'adhérence faible ou nulle de cette face (24) avec ledit joint (17), lesdites zones comportant respectivement une région (33) d'adhérence forte de cette face de la brique avec ledit joint (17) et une région (35) d'adhérence faible ou nulle de cette face (24) avec ledit joint (17), les dites régions étant disposées respectivement en regard d'une région (35) d'adhérence faible ou nulle avec ledit joint (17) de la face (24) en regard de l'organe de filtration (15) associé et d'une région (33) d'adhérence forte avec ledit joint (17) de la face (24) en regard de l'organe de filtration (15) associé.

7. Structure selon la revendication 6, caractérisée en ce que la région (33D) d'adhérence forte avec ledit joint (17) de la première face (24D) de la brique (15C) est disposée à l'opposé d'une région (35E) d'adhérence faible ou nulle avec ledit joint (17) d'une seconde face (24E) de la même brique (15C).

8. Structure selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que chacune des zones (35) d'adhérence faible ou nulle avec ledit joint est couverte d'un revêtement antiadhésif, au moins avant la mise en service de la structure.

9. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les premier et second organes de filtration (15A, 15B) comprennent chacun une face d'admission (21) et une face d'évacuation (23) reliées respectivement par lesdites première et seconde faces (24A, 24B), au moins une région aval (35H ; 35L) d'adhérence faible ou nulle avec ledit joint (17) de la première face (24A) s'étendant jusqu'à l'arête commune (71 ; 71K) entre la face d'évacuation (23) et ladite première face (24A).

10. Structure selon la revendication 9, caractérisée en ce que ladite région aval (35H) présente une longueur, prise parallèlement à une direction longitudinale (X-X') du premier organe de filtration (15A), inférieure au cin-

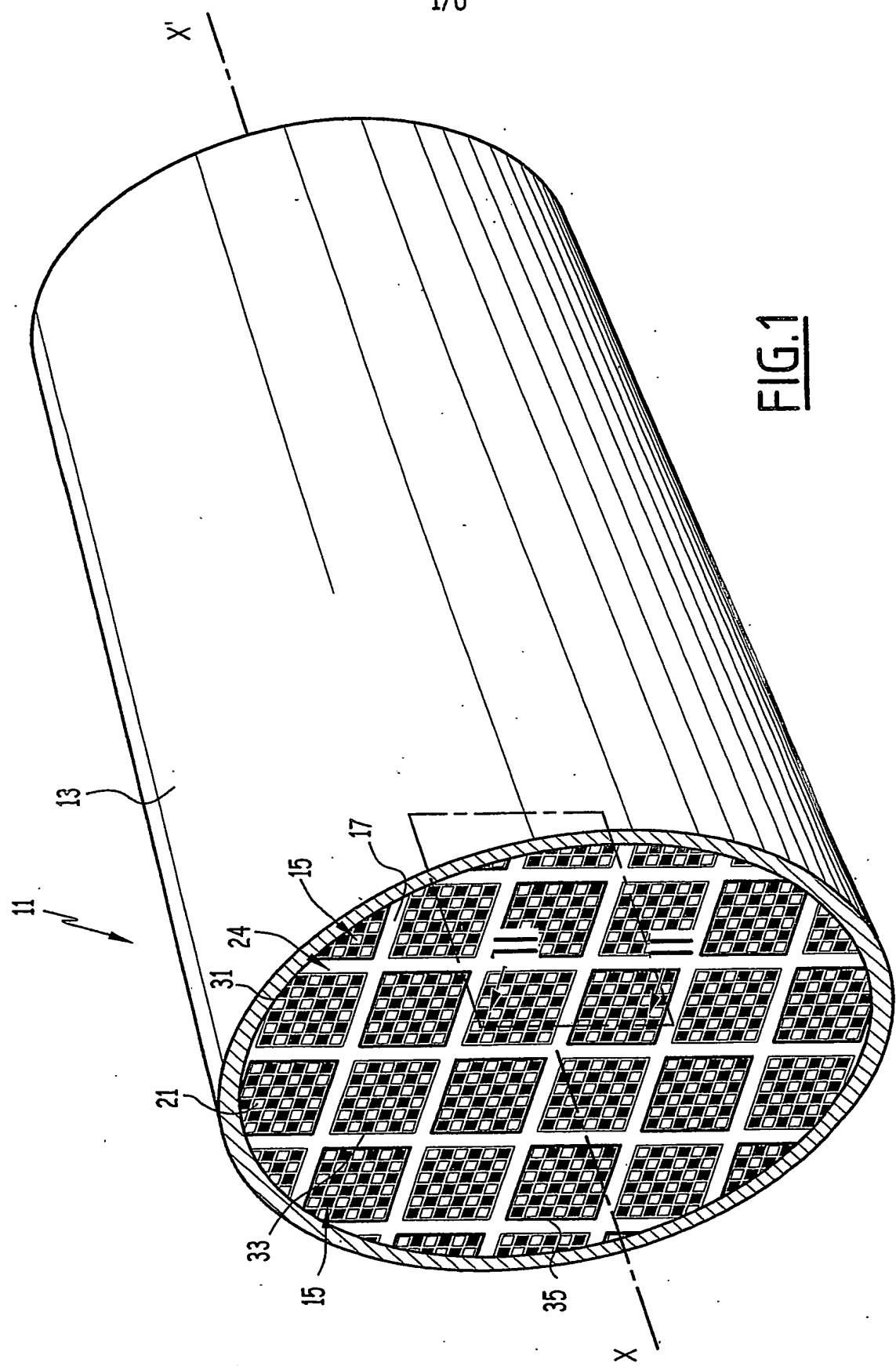
quième de la longueur dudit premier organe de filtration (15A), prise suivant ladite direction longitudinale (X-X').

11. Structure selon la revendication 10, caractérisée en ce que ladite région aval (35H) présente une longueur, prise parallèlement à une direction longitudinale (X-X') du premier organe de filtration (15A), inférieure à la moitié d'au moins une autre région (33E, 33F) de la même face.

12. Structure selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisée en ce que le premier organe de filtration (15A) comprend en outre une face latérale (24M) adjacente à la première face (24K), la face latérale (24M) présentant une région latérale (33N) d'adhérence forte avec ledit joint (17) s'étendant jusqu'à l'arête de sortie (71M) commune auxdites face latérale (24K) et face d'évacuation (23).

13. Structure selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, caractérisée en ce qu'au moins la région aval (35L) d'adhérence faible ou nulle avec le joint (17) présente, du côté du joint (17), des irrégularités de surface (81), notamment des bossages ou/et des rainures.

1/6

FIG. 1

2/6

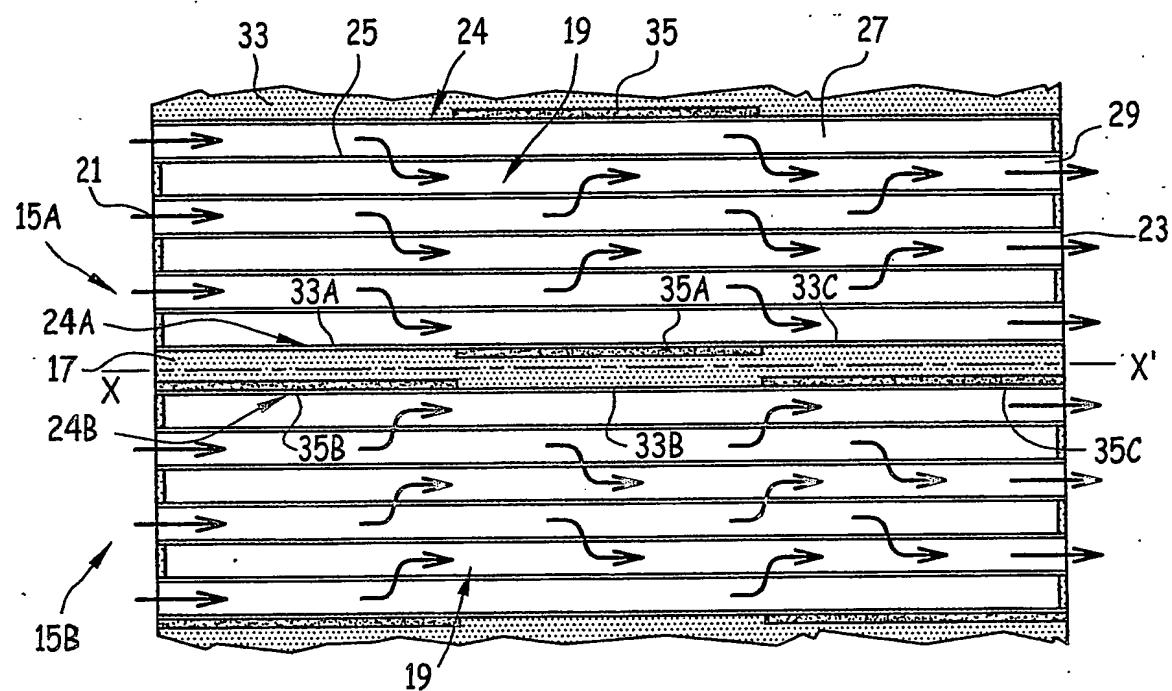
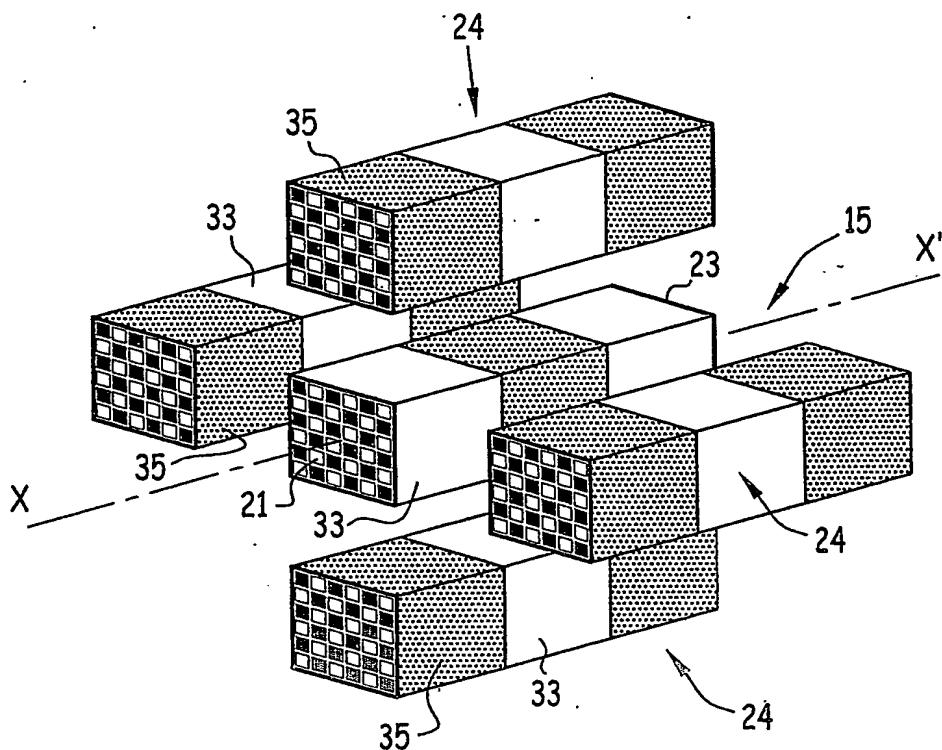
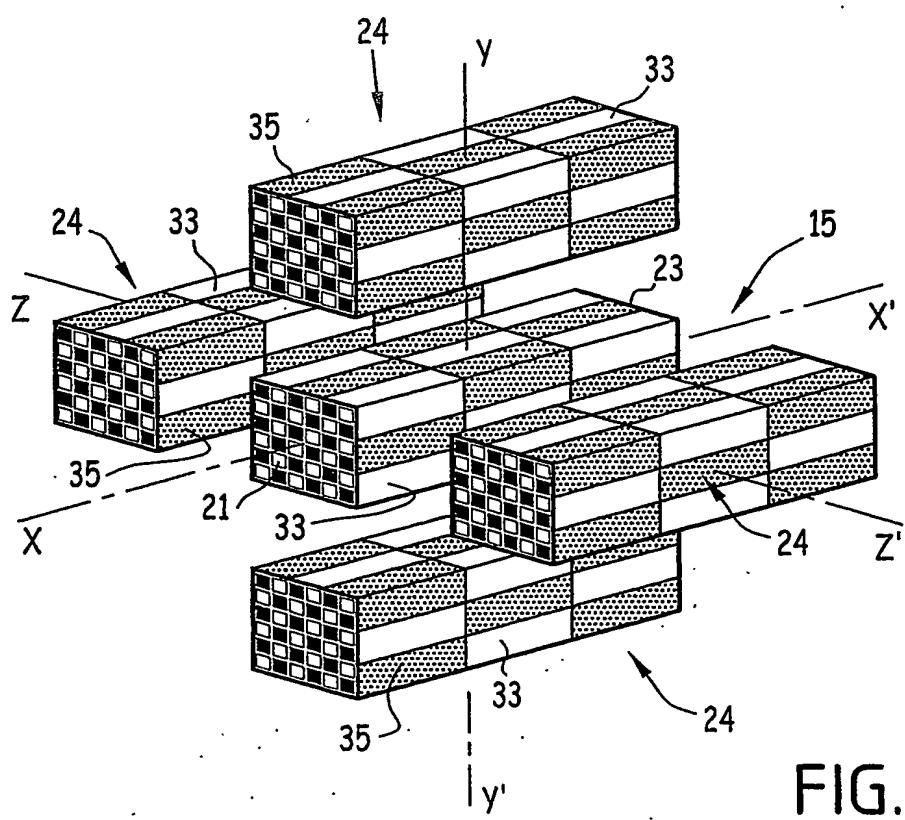
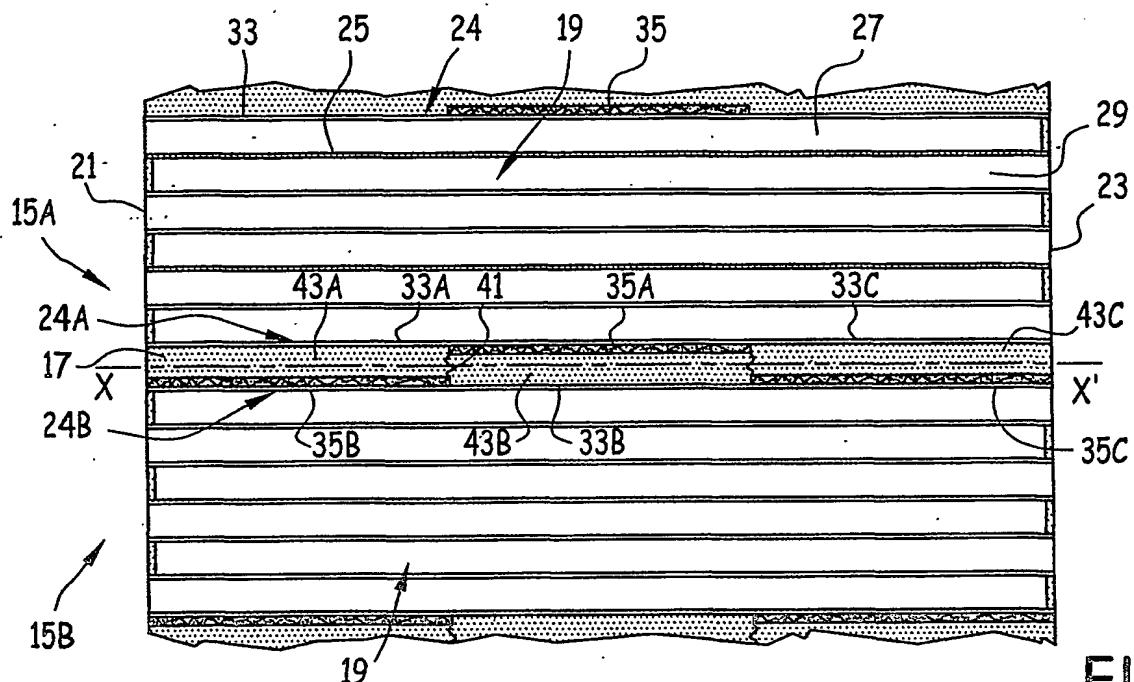
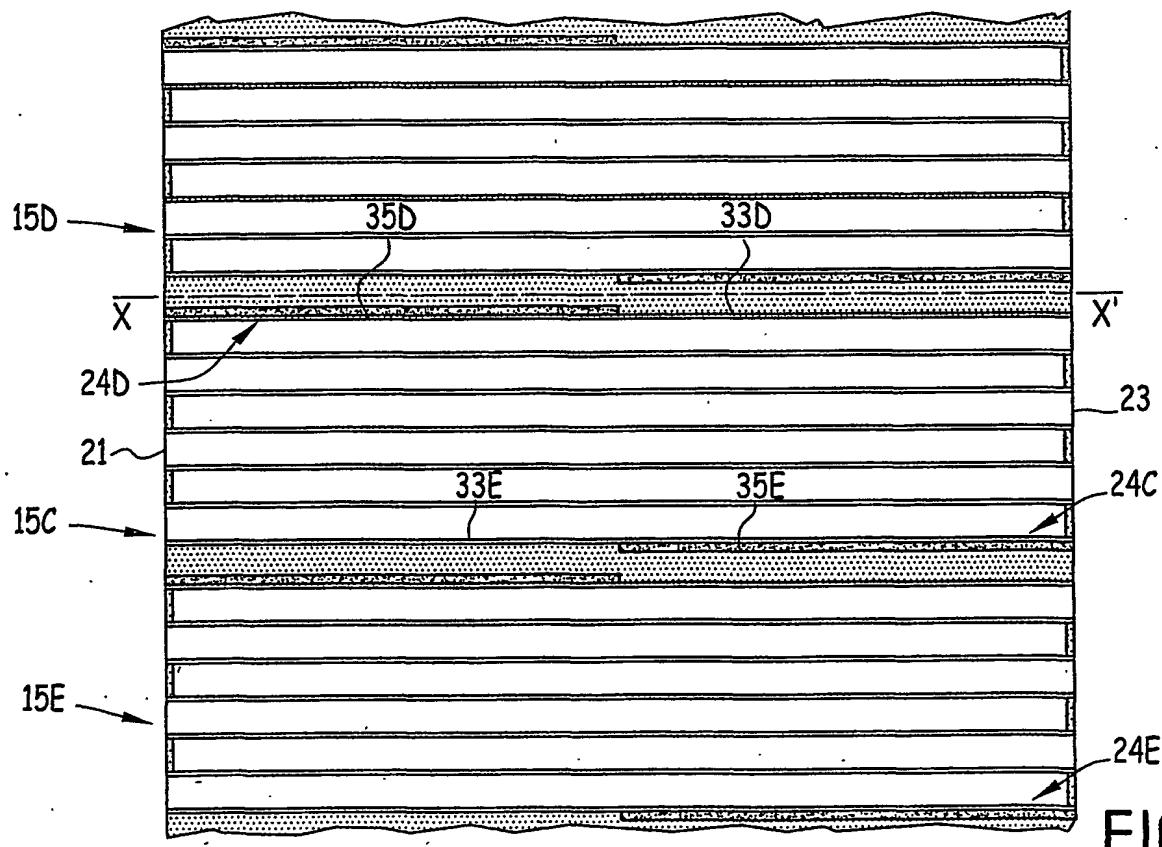


FIG.2

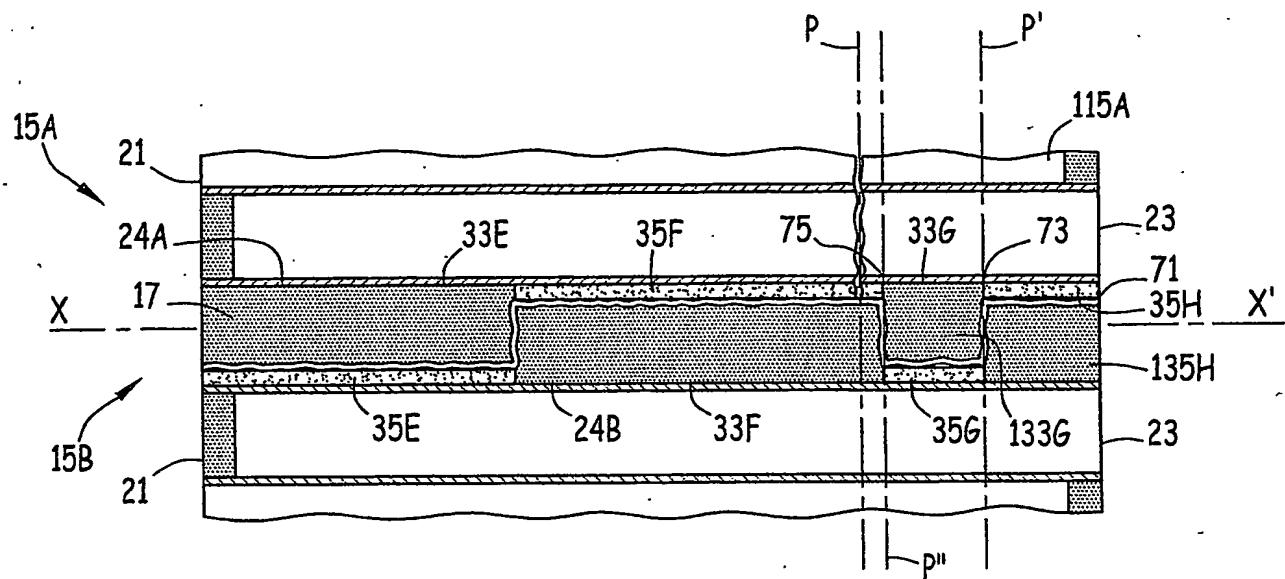
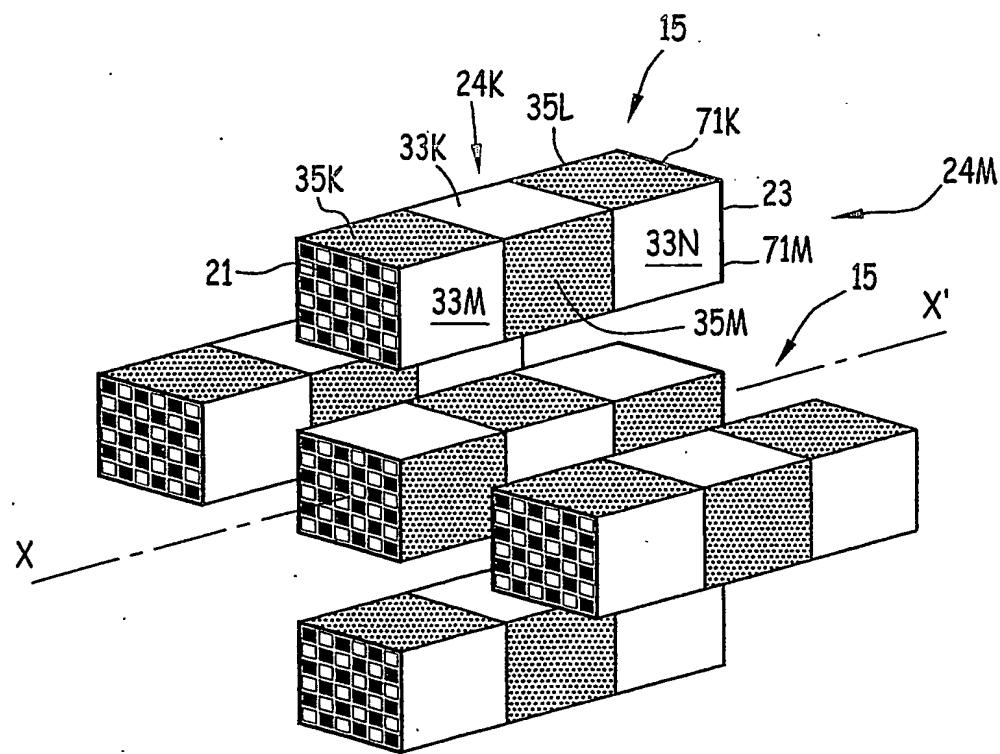
3/6

**FIG.3****FIG.5**

4/6

FIG. 4FIG. 6

5/6

FIG. 7FIG. 8

6/6

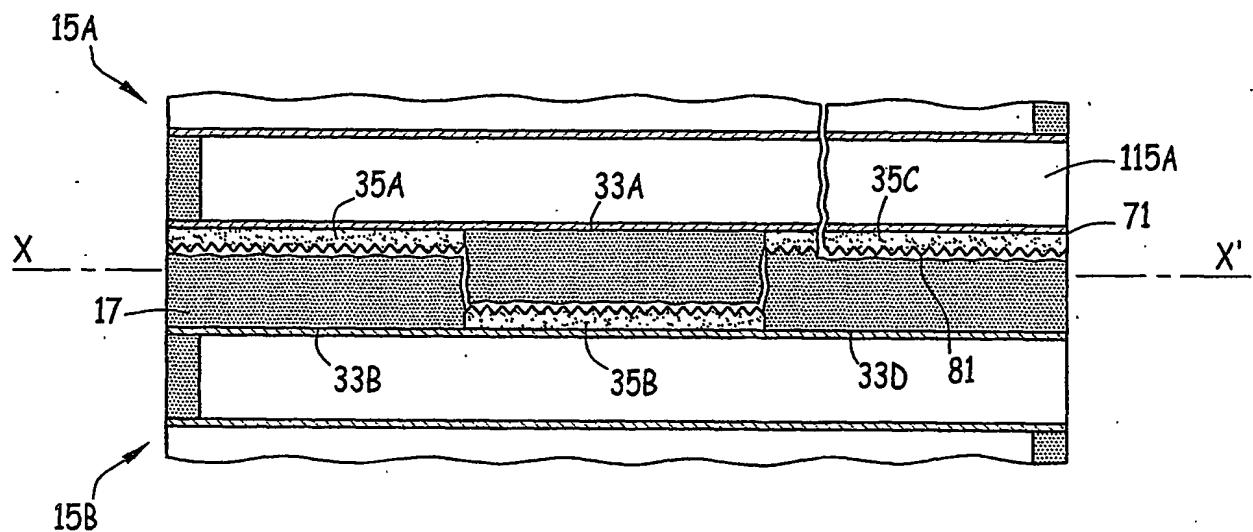


FIG.9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/000786

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 F01N3/022 F01N3/28 B01D53/94

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 F01N B01D C04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 142 619 A (IBIDEN CO. LTD.) 10 October 2001 (2001-10-10) cited in the application figures -----	1-13
A	EP 0 816 065 A (IBIDEN CO. LTD.) 7 January 1998 (1998-01-07) figures -----	1-13

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 September 2004

Date of mailing of the international search report

27/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bogaerts, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/000786

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1142619	A	10-10-2001	JP	2001096117 A		10-04-2001
			JP	2001096116 A		10-04-2001
			JP	2001096113 A		10-04-2001
			JP	2001096112 A		10-04-2001
			EP	1142619 A1		10-10-2001
			US	6669751 B1		30-12-2003
			WO	0123069 A1		05-04-2001
			JP	2001162119 A		19-06-2001
			US	2004055265 A1		25-03-2004
			JP	2001162121 A		19-06-2001
EP 0816065	A	07-01-1998	WO	9725203 A1		17-07-1997
			DE	69630681 D1		18-12-2003
			DE	69630681 T2		22-04-2004
			DK	816065 T3		22-03-2004
			EP	1270202 A2		02-01-2003
			EP	1306358 A2		02-05-2003
			EP	1382442 A2		21-01-2004
			EP	1382443 A2		21-01-2004
			EP	1382444 A2		21-01-2004
			EP	1382445 A2		21-01-2004
			EP	0816065 A1		07-01-1998
			JP	3121497 B2		25-12-2000
			JP	8028246 A		30-01-1996
			US	5914187 A		22-06-1999

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/FR2004/000786

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 F01N3/022 F01N3/28 B01D53/94

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F01N B01D C04B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 142 619 A (IBIDEN CO. LTD.) 10 octobre 2001 (2001-10-10) cité dans la demande figures -----	1-13
A	EP 0 816 065 A (IBIDEN CO. LTD.) 7 janvier 1998 (1998-01-07) figures -----	1-13

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale N°

PCT/FR2004/000786

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1142619	A 10-10-2001	JP 2001096117 A JP 2001096116 A JP 2001096113 A JP 2001096112 A EP 1142619 A1 US 6669751 B1 WO 0123069 A1 JP 2001162119 A US 2004055265 A1 JP 2001162121 A	10-04-2001 10-04-2001 10-04-2001 10-04-2001 10-10-2001 30-12-2003 05-04-2001 19-06-2001 25-03-2004 19-06-2001
EP 0816065	A 07-01-1998	WO 9725203 A1 DE 69630681 D1 DE 69630681 T2 DK 816065 T3 EP 1270202 A2 EP 1306358 A2 EP 1382442 A2 EP 1382443 A2 EP 1382444 A2 EP 1382445 A2 EP 0816065 A1 JP 3121497 B2 JP 8028246 A US 5914187 A	17-07-1997 18-12-2003 22-04-2004 22-03-2004 02-01-2003 02-05-2003 21-01-2004 21-01-2004 21-01-2004 21-01-2004 07-01-1998 25-12-2000 30-01-1996 22-06-1999